

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2005年6月16日 (16.06.2005)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2005/055298 A1

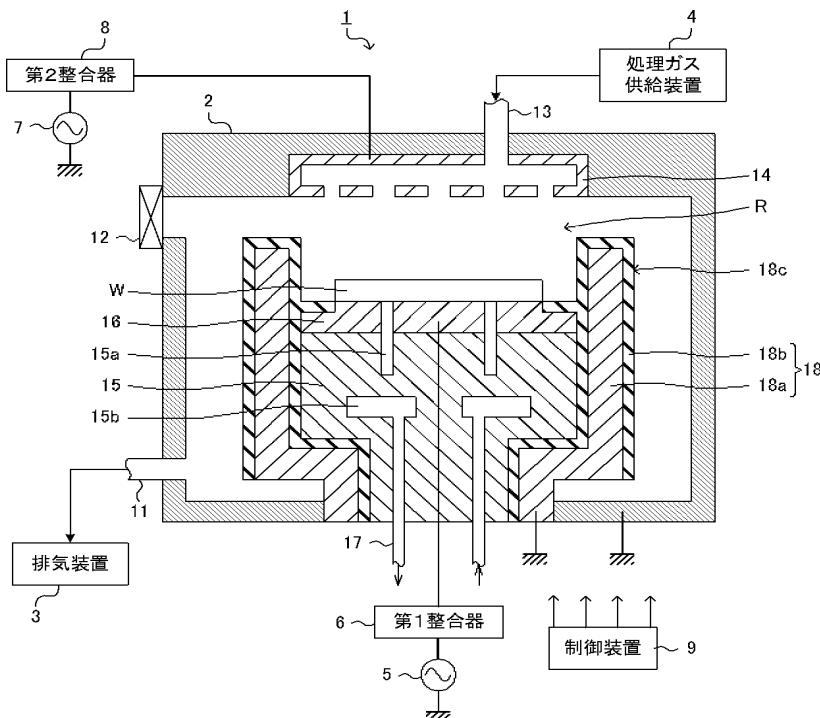
(51)国際特許分類⁷: H01L 21/205, C23C 16/509
(21)国際出願番号: PCT/JP2004/017932
(22)国際出願日: 2004年12月2日 (02.12.2004)
(25)国際出願の言語: 日本語
(26)国際公開の言語: 日本語
(30)優先権データ:
特願2003-403950 2003年12月3日 (03.12.2003) JP
(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒1078481 東京都港区赤坂五丁目3番6号 Tokyo (JP).

(72)発明者; および
(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 藤里 敏章 (FUJISATO, Toshiaki) [JP/JP]; 〒4070192 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京エレクトロンAT株式会社内 Yamanashi (JP).
(74)代理人: 木村 满 (KIMURA, Mitsuru); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目7番地 協販ビル2階 Tokyo (JP).
(81)指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,

[続葉有]

(54) Title: PLASMA PROCESSING APPARATUS AND MULTI-CHAMBER SYSTEM

(54)発明の名称: プラズマ処理装置及びマルチチャンバシステム



8 SECOND MATCHING DEVICE
4 PROCESS GAS SUPPLYING UNIT
3 EXHAUST SYSTEM
6 FIRST MATCHING DEVICE
9 CONTROL UNIT

(57) Abstract: A susceptor (16) on which an object wafer (W) is placed and a support (15) for supporting the susceptor (16) are arranged generally in the center of a chamber (2). A process gas supplying unit (4) feeds a process gas for treating the wafer (W) into the chamber (2). A first high-frequency power supply (5) and a second high-frequency power supply (7) respectively apply a certain high-frequency voltage for generating a plasma of the supplied process gas and processing the wafer (W) with the plasma. A dam (18) having a grounded conductive member (18a) is formed around the support (15) and the susceptor (16), so that the generated plasma is confined in a region above the wafer (W) which is placed on the susceptor (16).

(57)要約: チャンバ(2)内の略中央には、所定対象のウエハ(W)を載置するサセプタ(16)と、サセプタ(16)を支持する支持台(15)が設置されている。処理ガス供給装置(4)は、ウエハ(W)を処理するための処理ガスをチャンバ(2)内に供給する。第1高周波電源(5)及び第2高周波電源(7)は、それぞれ所定の高周波電圧を印加することにより、供給された処理ガスのプラズマを生成してウエハ(W)を処理する。支持台(15)及びサセプタ(16)の周囲には、接

地された導電部材(18a)を有する堰(18)が設けられており、これにより、生成されたプラズマがサセプタ(16)に載置されたウエハ(W)上の領域に封じ込められる。

WO 2005/055298 A1



LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

プラズマ処理装置及びマルチチャンバシステム

技術分野

[0001] 本発明は、プラズマ処理装置及びこれを備えるマルチチャンバシステムに関する。

背景技術

[0002] プラズマ処理装置、例えば、プラズマCVD(Chemical Vapor Deposition)装置は、被処理体、例えば、半導体ウエハを収容するチャンバ内に処理ガスを供給し、所定の高周波電圧を印加することにより、チャンバ内にプラズマを発生させ、このプラズマにより半導体ウエハに所定の処理を施す。

[0003] ところで、このプラズマCVD装置のチャンバ壁は、安定した電位と低いインピーダンスを持っている。このため、半導体ウエハを載置する載置台の周囲にあるチャンバ壁を対向電極として、プラズマが発生しやすい。これにより、チャンバ内で発生するプラズマを、処理ガスの吹出口であるシャワーヘッドと、半導体ウエハを載置する載置台との間の処理領域内に集中させることが困難となる。

[0004] 処理領域内にプラズマが集中しない場合、半導体ウエハに作用しないプラズマが多く存在するため、プラズマ処理の効率が悪くなるという問題がある。また、半導体ウエハ上に形成される膜の品質や膜厚等が不均一になりやすいという問題がある。

[0005] そこで、例えば、特許文献1では、載置台の周囲を薄い誘電体で包囲することにより、プラズマが載置台に載置される半導体ウエハの周辺を越えてかなり延びることを防止しようとしている。

特許文献1:特表2001-516948号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、上記した薄い誘電体は、プラズマが半導体ウエハの周辺を越えてかなり延びることを防止するだけであり、プラズマが上記した処理領域外に広がることを十分に防止することはできない。このため、依然として、プラズマ処理の効率が悪く、また、半導体ウエハ上に形成される膜の品質や膜厚等が不均一になりやすいという問題が

生じていた。

[0007] 本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、効率のよいプラズマ処理を実現するプラズマ処理装置及びこれを備えるマルチチャンバシステムを提供することを目的とする。

また、本発明は、チャンバ内に配置される被処理体上の領域にプラズマを封じ込むプラズマ処理装置及びこれを備えるマルチチャンバシステムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、本発明のプラズマ処理装置は、被処理体にプラズマ処理を施すプラズマ処理装置であって、前記被処理体にプラズマ処理を施すための処理室と、前記処理室内に設置され、前記被処理体を載置するための載置台と、前記被処理体にプラズマ処理を施すための処理ガスを、前記処理室内に供給する処理ガス供給部と、高周波電圧を印加することにより、前記処理ガス供給部によって供給される前記処理ガスのプラズマを生成するプラズマ生成部と、前記プラズマ生成部によって生成される前記プラズマを前記載置台上に載置される被処理体上の領域に封じ込めるための堰と、を備え、前記堰は、導電体から形成された導電部材を有し、該導電部材は接地されている、ことを特徴とする。

[0009] 前記堰は、前記導電体から形成される導電部材と、前記導電部材を被覆し、該導電部材と前記載置台との間を電気的に絶縁する絶縁部材と、から構成されてもよい。

[0010] 前記堰は、被処理体上の領域を取り囲むように、前記載置台に載置された前記被処理体より高く形成された突出部を備えてもよい。

[0011] 前記堰の上端と前記処理室の内壁との間隔は、85mm以下であってもよい。

前記間隔は、好ましくは30mm以下であり、さらに好ましくは25mm以下である。

[0012] 前記堰を、前記処理室内で昇降させる昇降部をさらに備えてもよい。

前記堰及び前記載置台を、前記処理室内で昇降させる昇降部をさらに備えてもよい。

[0013] また、上記目的を達成するため、本発明のマルチチャンバシステムは、少なくとも一つのチャンバに、上記プラズマ処理装置を配置した、ことを特徴とする。

発明の効果

[0014] 本発明によって、チャンバ内に配置されるウェハ上の領域にプラズマを封じ込めることができ、効率のよいプラズマ処理を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施の形態にかかるプラズマ処理装置の構成を示す図である。

[図2]図1のプラズマ処理装置を構成する堰の斜視図である。

[図3]図1のプラズマ処理装置を構成する堰とチャンバとの間隔を示す図である。

[図4]本発明の実施の形態にかかるマルチチャンバシステムの構成を示す図である。

[図5]本発明の実施の形態にかかるプラズマ処理装置の他の構成を示す図である。

[図6]本発明の実施の形態にかかるプラズマ処理装置の他の構成を示す図である。

符号の説明

[0016] 1 プラズマ処理装置

2 チャンバ

3 排気装置

4 処理ガス供給装置

5 第1高周波電源

6 第1整合器

7 第2高周波電源

8 第2整合器

9 制御装置

11 排気管

12 ゲートバルブ

13 ガス供給管

14 シャワー・ヘッド

15 支持台

15a リフトピン

15b 流路

16 サセプタ

- 17 冷媒供給管
- 18 壁
- 18a 導電部材
- 18b 被覆部材
- 18c 突出部
- 21 シャフト
- 22 支持台昇降装置
- 23 ベローズ
- 24 壁昇降装置
- 51 マルチチャンバシステム
- 56 チャンバ
- 63 制御部

発明を実施するための最良の形態

[0017] 以下、本発明のプラズマ処理装置及びこのプラズマ処理装置を備えるマルチチャンバシステムについて説明する。なお、以下では、プラズマ処理装置として、プラズマCVD(Chemical Vapor Deposition)装置を例にとって説明する。

図1は、本発明の実施の形態のプラズマ処理装置の構成を示す図である。

[0018] 図1に示すように、本発明の実施の形態にかかるプラズマ処理装置1は、チャンバ2と、排気装置3と、処理ガス供給装置4と、第1高周波電源5と、第1整合器6と、第2高周波電源7と、第2整合器8と、制御装置9と、から構成されている。

[0019] チャンバ2は、導電性材料から形成され、例えば、アルマイト処理(陽極酸化処理)されたアルミニウム等から形成されている。また、このチャンバ2は、接地されている。

[0020] チャンバ2の側壁には、チャンバ2内のガスを排気するための排気管11と、被処理体としてのウエハ(半導体ウエハ)Wを搬入出すためのゲートバルブ12と、が設置されている。ウエハWの搬入出は、ゲートバルブ12を開放した状態で、チャンバ2に連通する後述するロードロック室との間で行われる。

[0021] また、チャンバ2の上部には、チャンバ2内に処理ガスを導入するための処理ガス供給管13と、処理ガス供給管13に接続され、処理ガス供給管13を介して供給される

処理ガスの吹出口となるシャワー・ヘッド14と、が設置されている。シャワー・ヘッド14は、その底面に多数の孔を有する中空のアルミニウム等から形成されている。シャワー・ヘッド14は、処理ガス供給管13からの処理ガスを拡散してウェハWの全面に均一に供給するとともに、上部電極として機能する。

[0022] また、チャンバ2内の底部には、その略中央に支持台15が設置されている。支持台15の上には、ウェハWを載置する載置台として機能するとともに、下部電極として機能するサセプタ16が設置されている。サセプタ16は、上部電極として機能するシャワー・ヘッド14と対向するように設置されている。

[0023] 支持台15の内部には、図示せぬ昇降機構によって昇降する複数のリフトピン15aが設置されている。チャンバ2内に搬入されたウェハWは、上昇したリフトピン15a上に載置され、リフトピン15aが下降することによってサセプタ16上に載置される。また、プラズマ処理を施されたウェハWは、リフトピン15aが上昇することにより、サセプタ16上から脱離する。なお、リフトピン15aの長さは、搬入出の際に、ウェハWを後述する堰18よりも高い位置に持ち上げることが可能なように設定されている。

[0024] また、支持台15の内部には、フロリナート等の冷媒を循環させるための流路15bが形成されている。流路15bは、冷媒供給管17を介して、図示せぬ冷媒供給装置に接続されている。冷媒供給装置から供給される冷媒が流路15b内を流通することにより、サセプタ16及びサセプタ16上に載置されるウェハWの温度が所定温度に制御される。

[0025] 支持台15及びサセプタ16の周囲には、図2に示すような、支持台15及びサセプタ16を取り囲む堰18が設置されている。堰18は、ウェハW上の領域、即ち、サセプタ16上に載置されたウェハW(又はサセプタ16)とシャワー・ヘッド14との間の処理領域Rを取り囲むように、サセプタ16上に載置されたウェハWより高く形成された突出部18cを備えている。この堰18は、チャンバ2内で発生するプラズマを、処理領域Rに封じ込めるために設けられている。

[0026] 壁18の突出部18c(サセプタ16の表面より突出した部分)の断面形状及び高さは、上記処理領域R内にプラズマを実質的に封じ込めることができるように設定されている。言い換えると、突出部18cの断面形状及び高さは、上記処理領域R外へ拡散す

るプラズマによって及ぼされる、ウエハWの処理に対する影響が無視できる程度になるように設定されている。

[0027] 以上のような突出部18cの断面形状及び高さは、理論計算や実験等によって求められる。例えば、図3に示す突出部18cの上端とチャンバ2の内壁との間隔Lは、85mm以下であることが好ましく、30mm以下であることがより好ましく、25mm以下であることがさらに好ましい。

[0028] また、この突起部18cの高さは、チャンバ2内の圧力や生成されるプラズマの密度などに応じて設定される。例えば、チャンバ2内の圧力が500～1100Pa、プラズマ密度が 10^9 ～ 10^{11} / cm³である場合には、図3に示す突起部18cの上端とチャンバ2との間隔Lが5mm以下、好ましくは2.5mm以下、さらに好ましくは0.8mm以下となるように、さらに小さく設定される。なお、このように間隔Lが小さい場合には、後述する図5及び図6に示すように、堰18が昇降可能に構成されていることが好ましい。

[0029] また、堰18は、導電体から形成された導電部材18aを有している。本実施の形態では、堰18は、導電部材18aと、被覆部材18bと、から構成されている。導電部材18aは、アルミニウム等の導電体から構成され、接地されている。被覆部材18bは、導電部材18aを被覆し、導電部材18aと支持台15及びサセプタ16との間を電気的に絶縁する、セラミック等の絶縁体から構成されている。

[0030] このように、堰18の導電部材18aが接地されているため、導電部材18a(即ち、堰18)は、安定した電位と低いインピーダンスとを有する。これにより、チャンバ2壁ではなく、導電部材18aを対向電極としてプラズマが発生するため、堰18の外側にプラズマが広がることを確実に防止することができる。

[0031] 排気装置3は、排気管11を通してチャンバ2に接続されている。排気装置3は、真空ポンプを備え、チャンバ2内のガスを排気して、チャンバ2内の圧力を所定の圧力(例えば、800Pa)に設定する。

[0032] 処理ガス供給装置4は、ガス供給管13を通してチャンバ2に接続され、ウエハWの処理に必要な処理ガスを、所定の流量(例えば、1000sccm)でチャンバ2内に供給する。

[0033] 第1高周波電源5は、第1整合器6を通して、下部電極として機能するサセプタ16に

接続され、例えば、13. 56～100MHzの高周波をサセプタ16に印加する。

[0034] 第2高周波電源7は、第2整合器8を介して、上部電極として機能するシャワーヘッド14に接続され、例えば、0. 8～13. 56MHzの高周波をシャワーヘッド14に印加する。

[0035] 制御装置9は、マイクロコンピュータ等から構成され、ウェハWにプラズマ処理を施すためのプログラムを記憶している。制御装置9は、記憶しているプログラムに従って、プラズマ処理装置1全体の動作を制御し、チャンバ2内に配置されたウェハWにプラズマCVD処理を行い、ウェハW上に所定種の膜を形成する。

[0036] 次に、以上のように構成されたプラズマ処理装置1を備えるマルチチャンバシステムについて説明する。

図4は、本発明の実施の形態のマルチチャンバシステムの構成を示す図である。

[0037] 図4に示すように、マルチチャンバシステム51は、搬入出室52と、第1搬送室53と、ロードロック室54と、第2搬送室55と、複数(本実施の形態では4つ)のチャンバ56(56a～56d)と、を備えている。

[0038] 搬入出室52は、被処理体、例えば、ウェハ(半導体ウェハ)をマルチチャンバシステム51に搬入または搬出する空間であり、ウェハを収容した複数のカセット57が収納されている。この搬入出室52には、処理対象である未処理のウェハが収容されているカセット57と、処理後のウェハが収容されているカセット57とが収容されている。

[0039] 第1搬送室53は、搬入出室52とロードロック室54とを連結する空間である。第1搬送室53には第1搬送アーム58が載置されており、第1搬送アーム58によりウェハを搬送して、ウェハを搬入出室52またはロードロック室54に搬入または搬出する。

[0040] ロードロック室54は第1搬送室53と第2搬送室55とを連結し、ウェハを第1搬送室53または第2搬送室55に搬入または搬出する空間である。

[0041] 第2搬送室55は各チャンバ56とロードロック室54とを連結する空間である。第2搬送室55には第2搬送アーム59が載置されており、第2搬送アーム59によりウェハを搬送して、ウェハをロードロック室54または各チャンバ56に搬入または搬出する。

[0042] チャンバ56(56a～56d)には、ウェハに施す処理に応じた処理装置が配置されている。例えば、本実施の形態では、チャンバ56aに本発明のプラズマ処理装置1が配

置され、チャンバ56b～56dに他の処理装置が配置されている。

[0043] 第2搬送室55と各チャンバ56とは、真空ポンプ、バルブ等から構成された図示しない真空制御部によって真空に保持されている。また、ロードロック室54は、真空制御部によって真空と常圧との切り替えが可能なように構成されている。

[0044] 第1搬送室53とロードロック室54とはゲートバルブ60を介して接続され、ロードロック室54と第2搬送室55とはゲートバルブ61を介して接続されている。また、第2搬送室55と各チャンバ56とはゲートバルブ62を介して接続されている。

[0045] また、第1搬送アーム58、第2搬送アーム59、ゲートバルブ60、ゲートバルブ61、ゲートバルブ62等には、制御部63が接続されている。制御部63は、マイクロコンピュータ等から構成され、マルチチャンバシステム51全体の動作を制御する。例えば、制御部63は、第1搬送アーム58、第2搬送アーム59の移動、及び、ゲートバルブ60、ゲートバルブ61、ゲートバルブ62の開閉を制御し、ウエハを所定の位置に搬送する。これにより、ウエハは、搬入出室52に収納されたカセット57から、第1搬送アーム58により第1搬送室53、ゲートバルブ60を介してロードロック室54に搬送される。そして、ロードロック室54内のウエハは、第2搬送アーム59によりゲートバルブ61、第2搬送室55、ゲートバルブ62を介して各チャンバ56に搬送される。

[0046] 次に、以上のように構成されたプラズマ処理装置1及びマルチチャンバシステム51の動作について説明する。なお、以下に示すプラズマ処理装置1及びマルチチャンバシステム51の動作は、制御装置9、制御部63の制御下で行われる。

[0047] まず、制御部63は、第1搬送アーム58を制御して、処理対象である未処理のウエハWが収容されているカセット57から未処理のウエハWを取り出し、ゲートバルブ60を介してロードロック室54に搬送する。次に、制御部63は、図示せぬ真空制御部を制御して、ロードロック室54を真空にする。続いて、制御部63は、第2搬送アーム59を制御して、ロードロック室54内の未処理のウエハWを、ゲートバルブ61、ゲートバルブ62(12)を介してチャンバ56a(プラズマ処理装置1)に搬送し、プラズマ処理装置1の上昇したリフトピン15a上に載置する。

[0048] 未処理のウエハWがリフトピン15a上に載置されると、制御装置9は、図示せぬ昇降機構を制御して、リフトピン15aを下降させ、未処理のウエハWをサセプタ16上に載

置する。

[0049] 制御装置9は、図示せぬ冷媒供給装置を制御して、支持台15内の流路15bに冷媒を供給しているため、サセプタ16上にウエハWが載置されると、ウエハWの温度は所定温度に設定される。また、制御装置9は、排気装置3を制御して、チャンバ2内のガスを排気して、チャンバ2内の圧力を所定の圧力に設定する。

[0050] 次に、制御装置9は、処理ガス供給装置4を制御して、処理ガスを所定の流量でチャンバ2内に供給する。続いて、制御装置9は、第2高周波電源7を制御して、所定の高周波電圧を、上部電極として機能するシャワー・ヘッド14に印加する。また、制御装置9は、第1高周波電源5を制御して、所定の高周波電圧を、下部電極として機能するサセプタ16に印加する。これにより、チャンバ2内に供給された処理ガスのプラズマが生成され、生成されたプラズマによってウエハW上に所定の膜が形成される。

[0051] ここで、支持台15及びサセプタ16の周囲には、処理領域Rを取り囲むように堰18が配置されているので、生成されたプラズマは、処理領域R内に封じ込められる。さらに、堰18の導電部材18aが接地されているので、堰18が安定した電位と低いインピーダンスとを有し、チャンバ2壁ではなく、導電部材18aを対向電極としてプラズマが発生することになるため、堰18の外側にプラズマが広がることを確実に防止することができる。これにより、処理領域R内にプラズマが集中し、プラズマ処理を効率よく行うことができる。また、プラズマが処理領域R外に拡散することを防止できるので、処理領域R内における処理ガスの滞留時間、プラズマ強度、プラズマ分布などの制御が容易になる。その結果、形成される膜の品質や膜厚等を高い精度で制御することができるとなり、均一な膜をウエハW上に形成することができる。

[0052] ウエハWの処理が終了すると、制御装置9は、図示せぬ昇降機構を制御して、リフトピン15aを上昇させる。

[0053] リフトピン15aが上昇すると、制御部63は、第2搬送アーム59を制御して、リフトピン15a上のウエハWを、ゲートバルブ62(12)、ゲートバルブ61を介してロードロック室54内に収容する。続いて、制御部63は、第1搬送アーム58を制御して、ロードロック室54内のウエハWを、ゲートバルブ60を介して処理済みのウエハWを収容するカセット57に搬送する。

[0054] 以上説明したように、本実施の形態では、接地された導電部材18aから構成される堰18が処理領域Rを取り囲むように配置されているので、処理領域R内にプラズマが集中し、プラズマ処理を効率よく行うことができる。また、処理領域R内における処理ガスの滞留時間、プラズマ強度、プラズマ分布などの制御が容易になる。その結果、形成される膜の品質や膜厚等を高い精度で制御することが可能となり、均一な膜をウエハW上に形成することができる。

[0055] なお、本発明は、上記の実施の形態に限らず、種々の変形、応用が可能である。以下、本発明に適用可能な他の実施の形態について説明する。

[0056] 上記実施の形態では、堰18が導電部材18aと被覆部材18bとから構成されている場合を例にとって説明したが、堰18は、被覆部材18bを備えず、導電部材18aだけで構成されてもよい。この場合、導電部材18aは、アルマイト処理(陽極酸化処理)されたアルミニウム等から形成される。

[0057] 上記実施の形態では、チャンバ2内の底部に堰18が設置されている場合を例にとって説明したが、例えば、図5及び図6に示すように、堰18を昇降可能に構成してもよい。なお、図5及び図6では、図1に示される構成の一部の図示を省略している。

[0058] 図5に示すプラズマ処理装置1において、支持台15は、シャフト21を介して支持台昇降装置22に接続されている。支持台昇降装置22は、制御装置9の制御に従って、支持台15、サセプタ16、及び、堰18の全体をチャンバ2内で昇降させる。なお、支持台15の昇降部分におけるチャンバ2内外の雰囲気は、例えば、ステンレスから形成されるベローズ23によって分離される。

[0059] 以上の構成によれば、ウエハWの処理中は、支持台昇降装置22が支持台15全体を上昇させることにより、堰18とチャンバ2との間隔Lが十分狭く維持される。これにより、プラズマを処理領域R内に確実に封じ込めることができる。また、ウエハWの搬入出時には、支持台昇降装置22が支持台15全体を下降させることにより、ウエハWの搬入出を容易に行うことが可能となる。

[0060] また、図6に示すプラズマ処理装置1において、堰18は、シャフト21を介して堰昇降装置24に接続されている。堰昇降装置24は、制御装置9の制御に従って、堰18のみをチャンバ2内で昇降させる。この場合も、堰18の昇降部分におけるチャンバ2

内外の雰囲気は、例えば、ステンレスから形成されるベローズ23によって分離される。

[0061] 以上の場合によれば、ウェハWの処理中は、堰昇降装置24が堰18を上昇させることにより、堰18とチャンバ2との間隔Lが十分狭く維持される。これにより、プラズマを処理領域R内に確実に封じ込めることができる。また、ウェハWの搬入出時には、堰昇降装置24が堰18を下降させることにより、ウェハWの搬入出を容易に行うことが可能となる。

[0062] また、上記実施の形態では、本発明をプラズマCVD装置に適用した場合を例にとって説明したが、本発明は、プラズマを用いて被処理体、例えば、半導体ウェハを処理するプラズマ処理装置であればどのような装置にも適用可能である。例えば、プラズマエッチング、プラズマ酸化、及び、プラズマアシシングなどを行う装置に適用することができる。また、被処理体は、ウェハWに限らず、例えば、液晶表示装置用のガラス基板等であってもよい。

[0063] 本発明は、2003年12月3日に出願された日本国特願2003-403950号に基づき、その明細書、特許請求の範囲、図面および要約書を含む。上記出願における開示は、本明細書中にその全体が参照として含まれる。

産業上の利用の可能性

[0064] 本発明は、プラズマ処理装置及びこれを備えるマルチチャンバシステムに有用である。

請求の範囲

[1] 被処理体(W)にプラズマ処理を施すプラズマ処理装置(1)であつて、
前記被処理体(W)にプラズマ処理を施すための処理室(2)と、
前記処理室(2)内に設置され、前記被処理体(W)を載置するための載置台(16)
と、
前記被処理体(W)にプラズマ処理を施すための処理ガスを、前記処理室(2)内に
供給する処理ガス供給部(4)と、
高周波電圧を印加することにより、前記処理ガス供給部(4)によって供給される前
記処理ガスのプラズマを生成するプラズマ生成部(5, 7)と、
前記プラズマ生成部(5, 7)によって生成される前記プラズマを前記載置台(16)上
に載置される前記被処理体(W)上の領域に封じ込めるための堰(18)と、
を備え、
前記堰(18)は、導電体から形成された導電部材(18a)を有し、該導電部材(18a)
は接地されている、
ことを特徴とするプラズマ処理装置。

[2] 前記堰(18)は、
前記導電部材(18a)を被覆し、該導電部材(18a)と前記載置台(16)との間を電気
的に絶縁する絶縁部材(18b)と、
から構成される、ことを特徴とする請求項1に記載のプラズマ処理装置(1)。

[3] 前記堰(18)は、前記被処理体(W)上の領域を取り囲むように、前記載置台(16)
に載置された前記被処理体(W)より高く形成された突出部(18c)を備える、ことを特
徴とする請求項1に記載のプラズマ処理装置(1)。

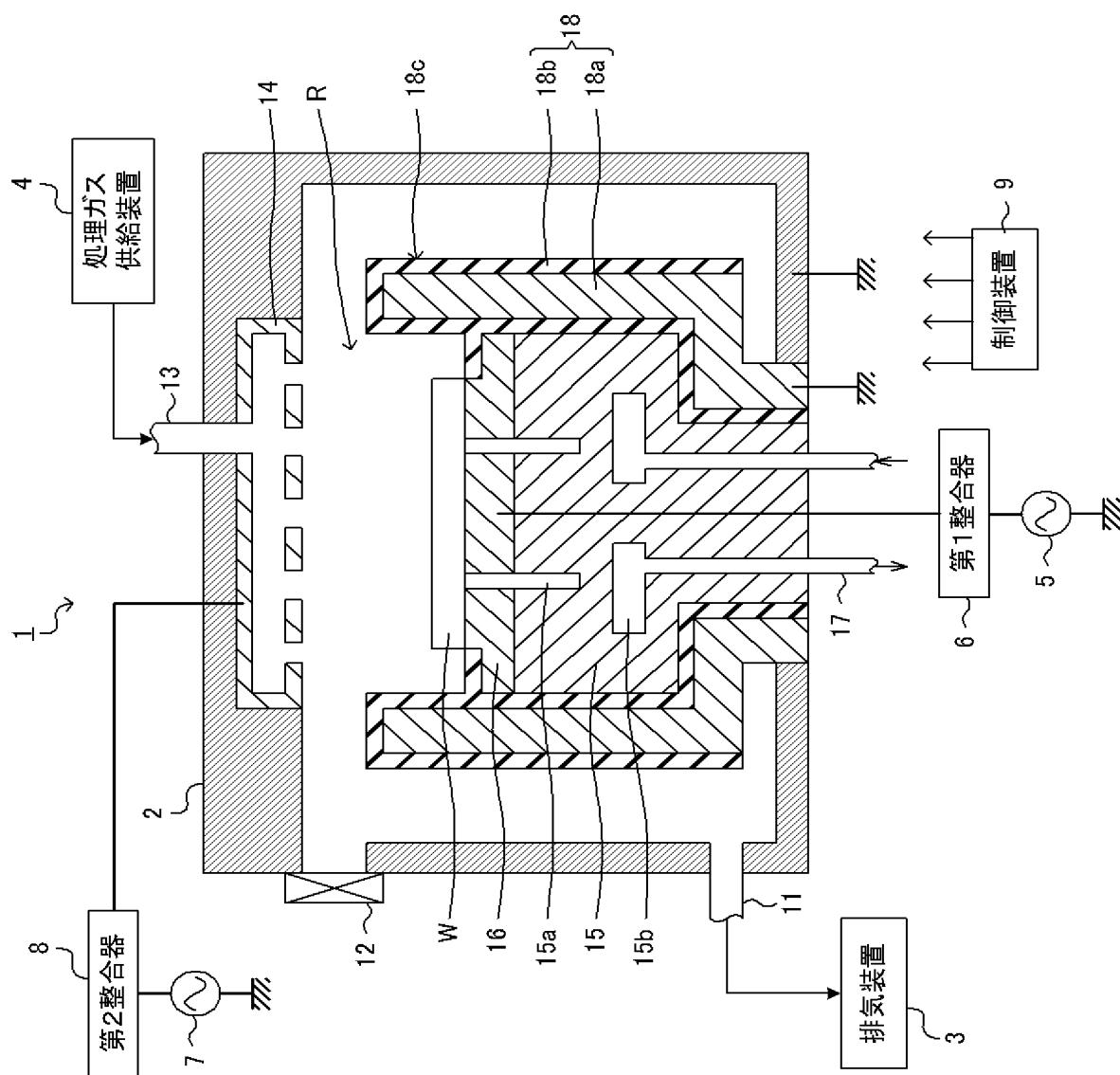
[4] 前記堰(18)の上端と前記処理室(2)の内壁との間隔は、85mm以下である、こと
を特徴とする請求項1に記載のプラズマ処理装置(1)。

[5] 前記堰(18)を、前記処理室(2)内で昇降させる昇降部(22, 24)をさらに備える、
ことを特徴とする請求項1に記載のプラズマ処理装置。

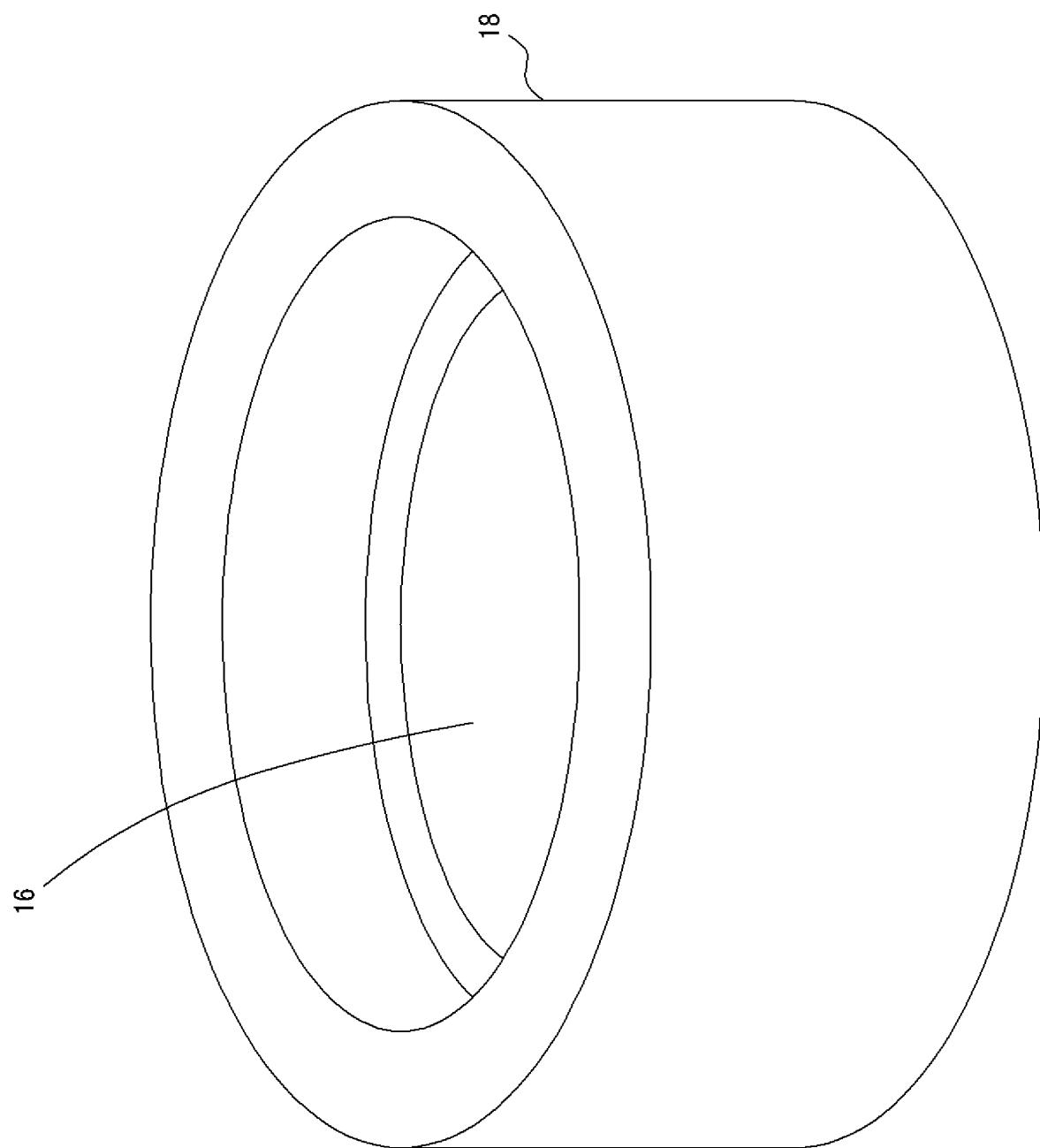
[6] 前記堰(18)及び前記載置台(16)を、前記処理室(2)内で昇降させる昇降部(22
)をさらに備える、ことを特徴とする請求項1に記載のプラズマ処理装置。

[7] 少なくとも一のチャンバに、請求項1に記載のプラズマ処理装置を配置した、ことを特徴とするマルチチャンバシステム。

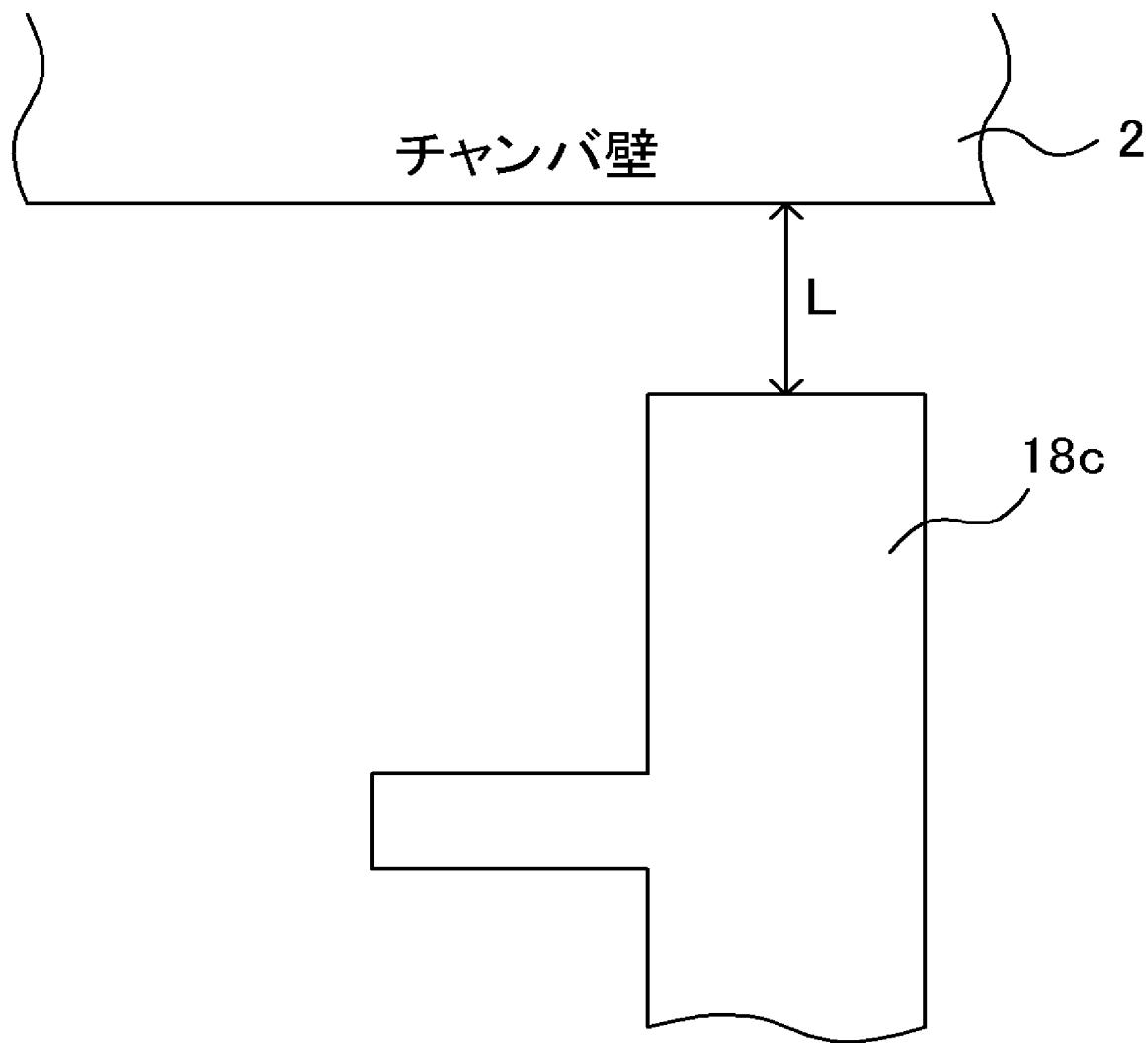
[図1]



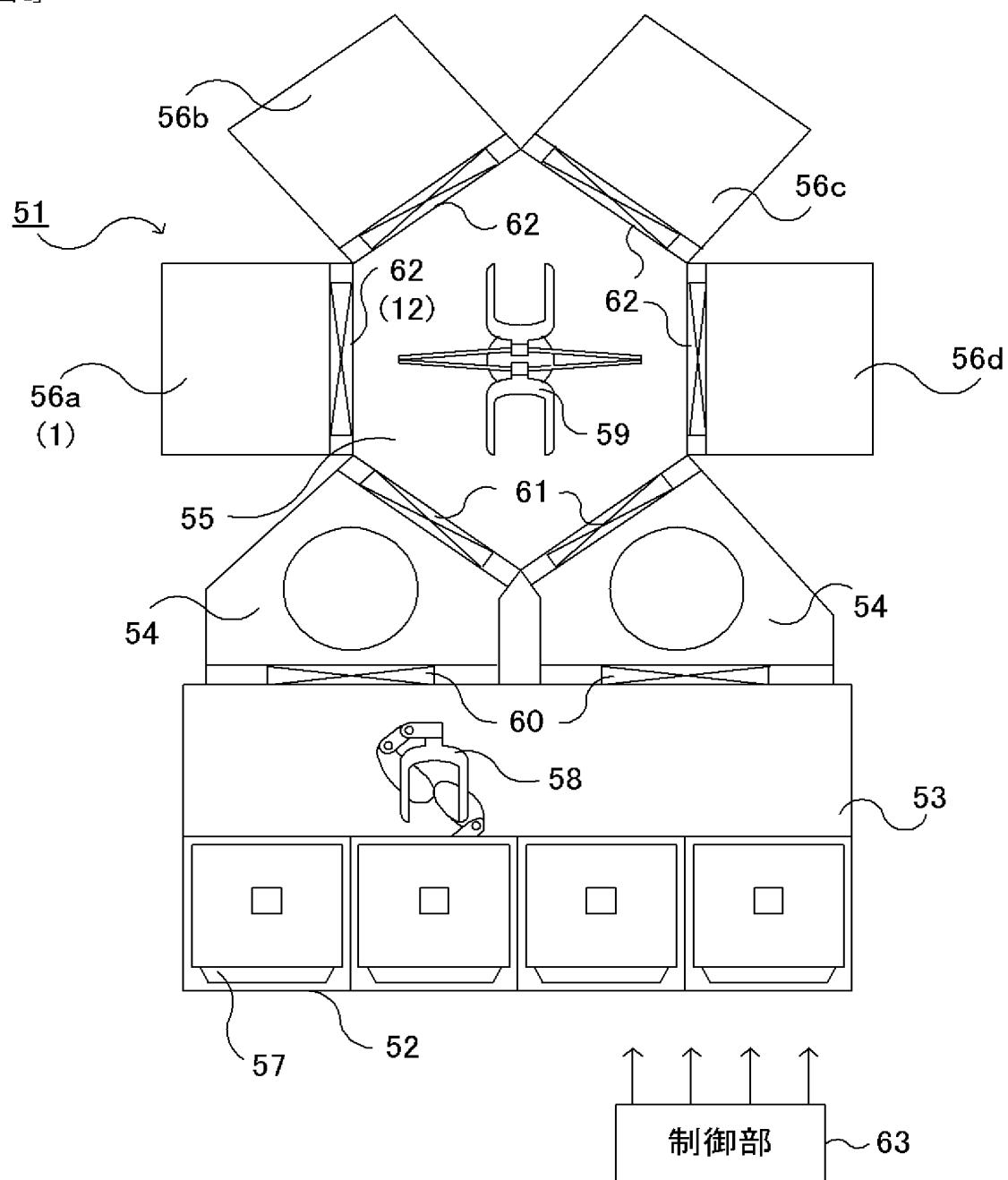
[図2]



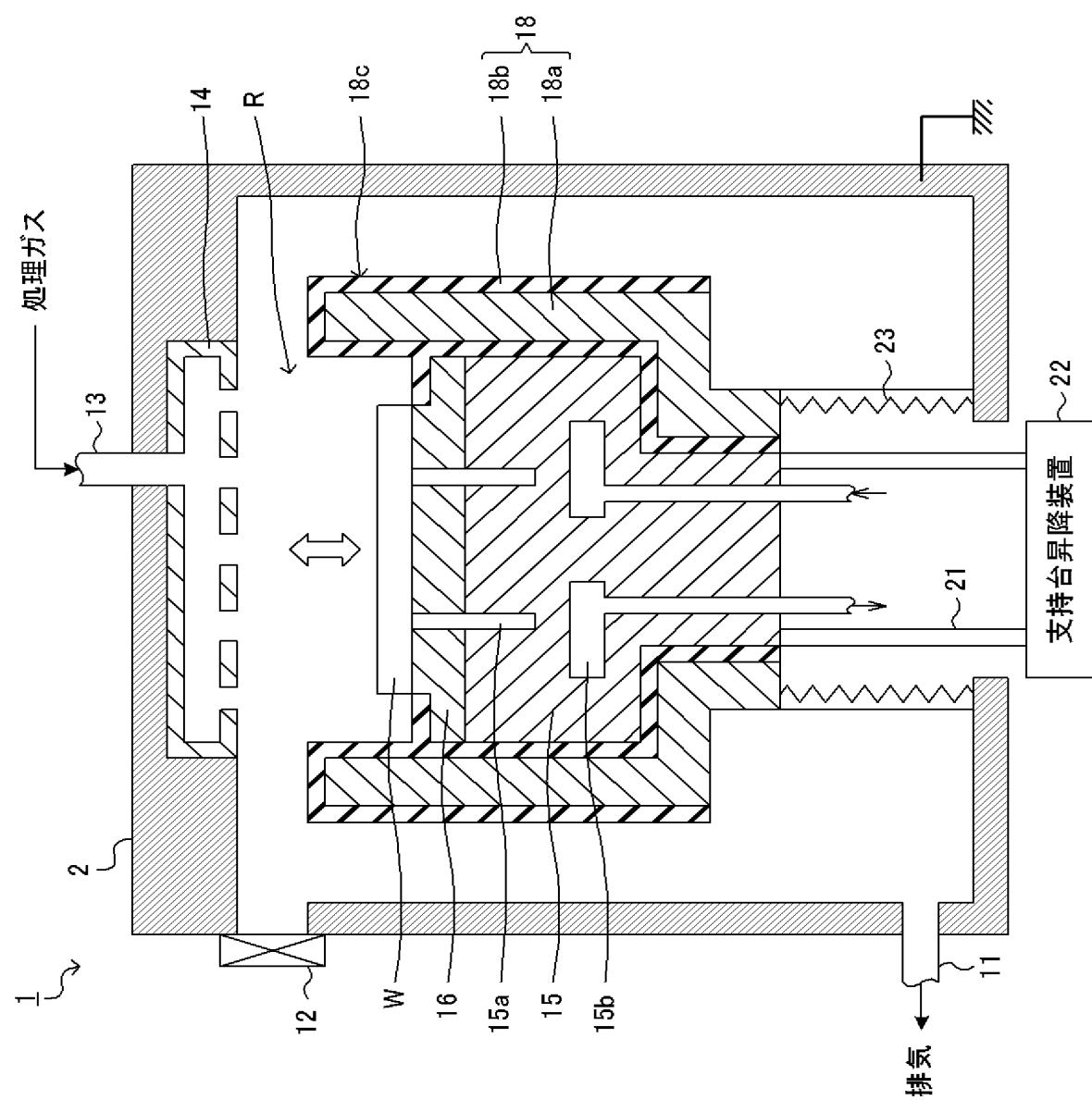
[図3]



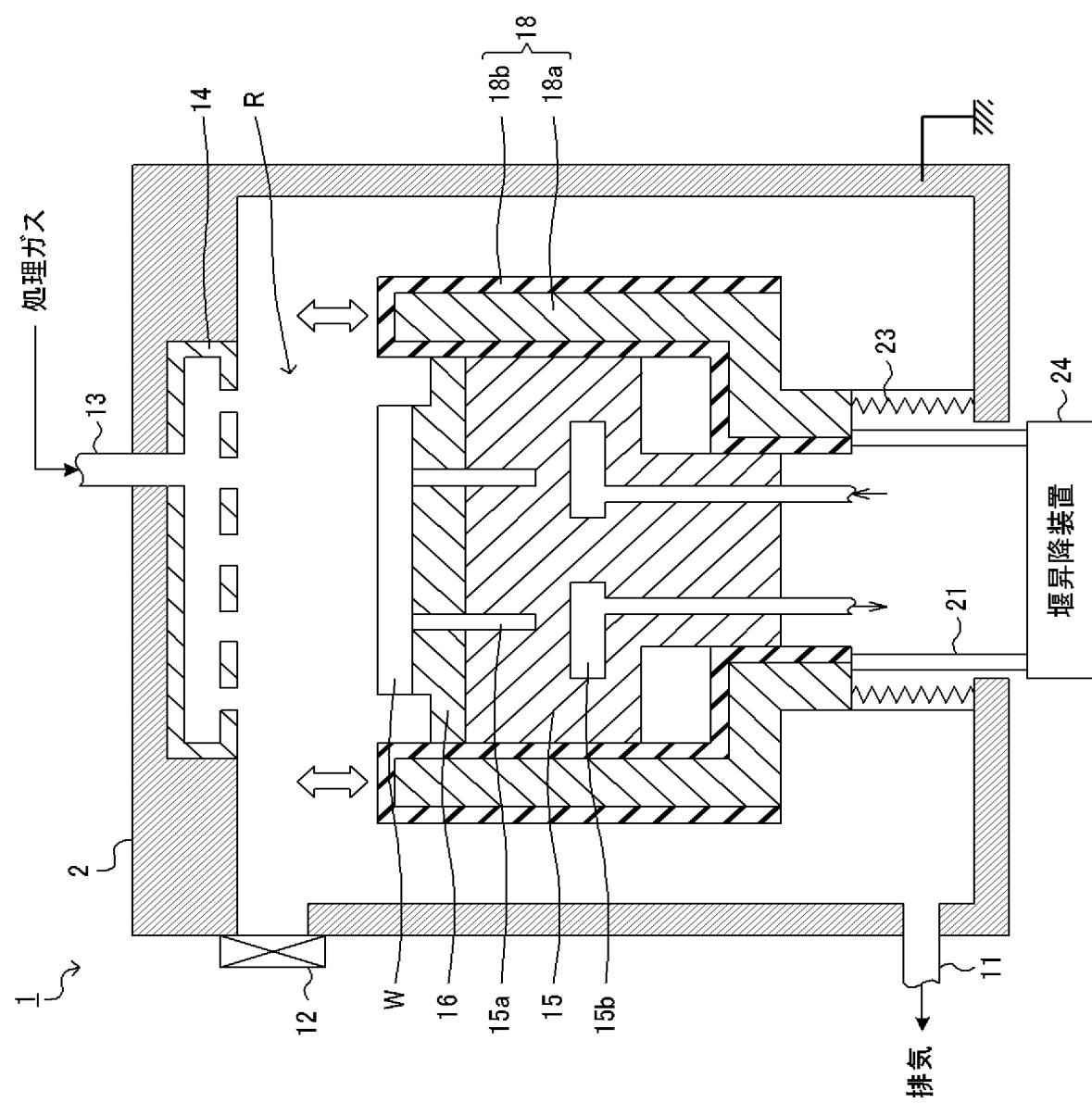
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/017932

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01L21/205, C23C16/509

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01L21/205, C23C16/509

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 8-148295 A (Tokyo Electron Ltd.), 07 June, 1996 (07.06.96), Par. Nos. [0019] to [0028], [0030], [0039] to [0045] (Family: none)	1-4
Y		7
A	JP 8-335568 A (Tokyo Electron Ltd.), 17 December, 1996 (17.12.96), Par. No. [0015]; Fig. 1 (Family: none)	5, 6
Y	JP 2001-237314 A (Applied Materials, Inc.), 31 August, 2001 (31.08.01), Par. No. [0039]; Fig. 5 & EP 1094503 A2 & US 6207558 B1 & KR 2001040149 A & SG 92749 A1 & TW 526583 A	7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "B" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 February, 2005 (25.02.05)

Date of mailing of the international search report
15 March, 2005 (15.03.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017932

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-188727 A (Mitsubishi Electric Corp.), 07 July, 1992 (07.07.92), Page 2, lower left column, line 2 to page 2, lower right column, line 13 (Family: none)	1-7
A	JP 7-29890 A (Kokusai Electric Co., Ltd.), 31 January, 1995 (31.01.95), Par. Nos. [0019] to [0022] (Family: none)	1-7
X	JP 2003-243379 A (Tokyo Electron Ltd.), 29 August, 2003 (29.08.03), Par. Nos. [0007], [0010], [0011] & US 2003/0092278 A1	1, 3, 4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
Int. C17 H01L21/205, C23C16/509

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
Int. C17 H01L21/205, C23C16/509

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 8-148295 A (東京エレクトロン株式会社) 1996.06.07	1-4
Y	【0019】-【0028】【0030】 【0039】-【0045】 (ファミリーなし)	7
A	J P 8-335568 A (東京エレクトロン株式会社) 1996.12.17 【0015】【図1】 (ファミリーなし)	5, 6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 25.02.2005	国際調査報告の発送日 15.3.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 今井 拓也 4R 9169

電話番号 03-3581-1101 内線 3469

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-237314 A (アプライド マテリアル インコーポレイテッド) 2001.08.31 【0039】 【図5】 &EP 1094503 A2 &US 6207558 B1 &KR 2001040149 A &SG 92749 A1 &TW 526583 A	7
A	JP 4-188727 A (三菱電機株式会社) 1992.07.07 第2頁左下欄第2行—第2頁右下欄第13行参照 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 7-29890 A (国際電気株式会社) 1995.01.31 【0019】—【0022】 (ファミリーなし)	1-7
X	JP 2003-243379 A (東京エレクトロン株式会社) 2003.08.29 【0007】 【0010】 【0011】 &US 2003/0092278 A1	1, 3, 4